

## AIR-FUEL RATIO SENSOR

Publication number: JP9229897

Publication date: 1997-09-05

Inventor: TSUJI NOBUYUKI (JP); WATABE ISAO (JP); OTA MINORU (JP); FUKUTANI MASANORI (JP)

Applicant: DENSO CORP (JP)

Classification:

- international: G01N27/409; G01N27/409; (IPC1-7): G01N27/409

- european:

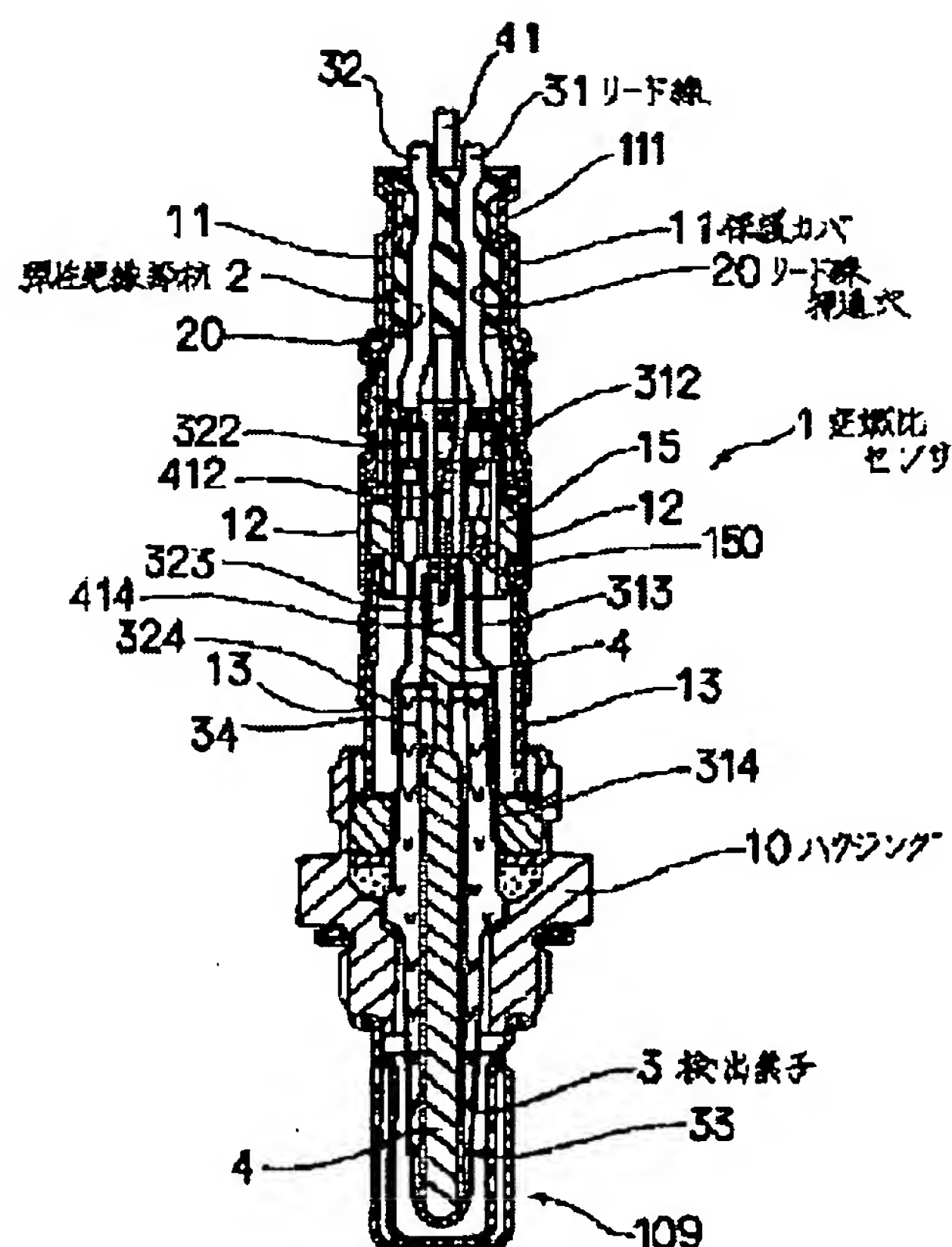
Application number: JP19960062165 19960223

Priority number(s): JP19960062165 19960223

Report a data error here

### Abstract of JP9229897

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a air-fuel ratio sensor having superior waterproof properties which can stably and surely seal and fix a lead wire into a lead wire insertion hole, and can be set at a high temperature part. **SOLUTION:** The sensor is constituted of protecting covers 11, 12 set above a housing 10 and an elastic insulating member 2 arranged inside the protecting covers 11, 12 and having lead wire insertion holes 20 for the insertion of lead wires 31, 32, 41. The minimum thickness of the elastic insulating member 2 between lead wire insertion holes 20 closest to each other on a perpendicular face in the axial direction, and the minimum thickness between the lead wire insertion hole 20 closest to the outermost circumferential face of the insulating member 2 and the outermost circumferential face are both 1mm or larger. Moreover, the protecting covers 11, 12 are caulked inward, so that an outer diameter of the elastic insulating member 2 is deformed 10-20%.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-229897

(43)公開日 平成9年(1997)9月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 1 N 27/409

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 1 N 27/58

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平8-62165

(22)出願日

平成8年(1996)2月23日

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 辻 伸幸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 渡部 勲

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 太田 実

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 高橋 祥泰

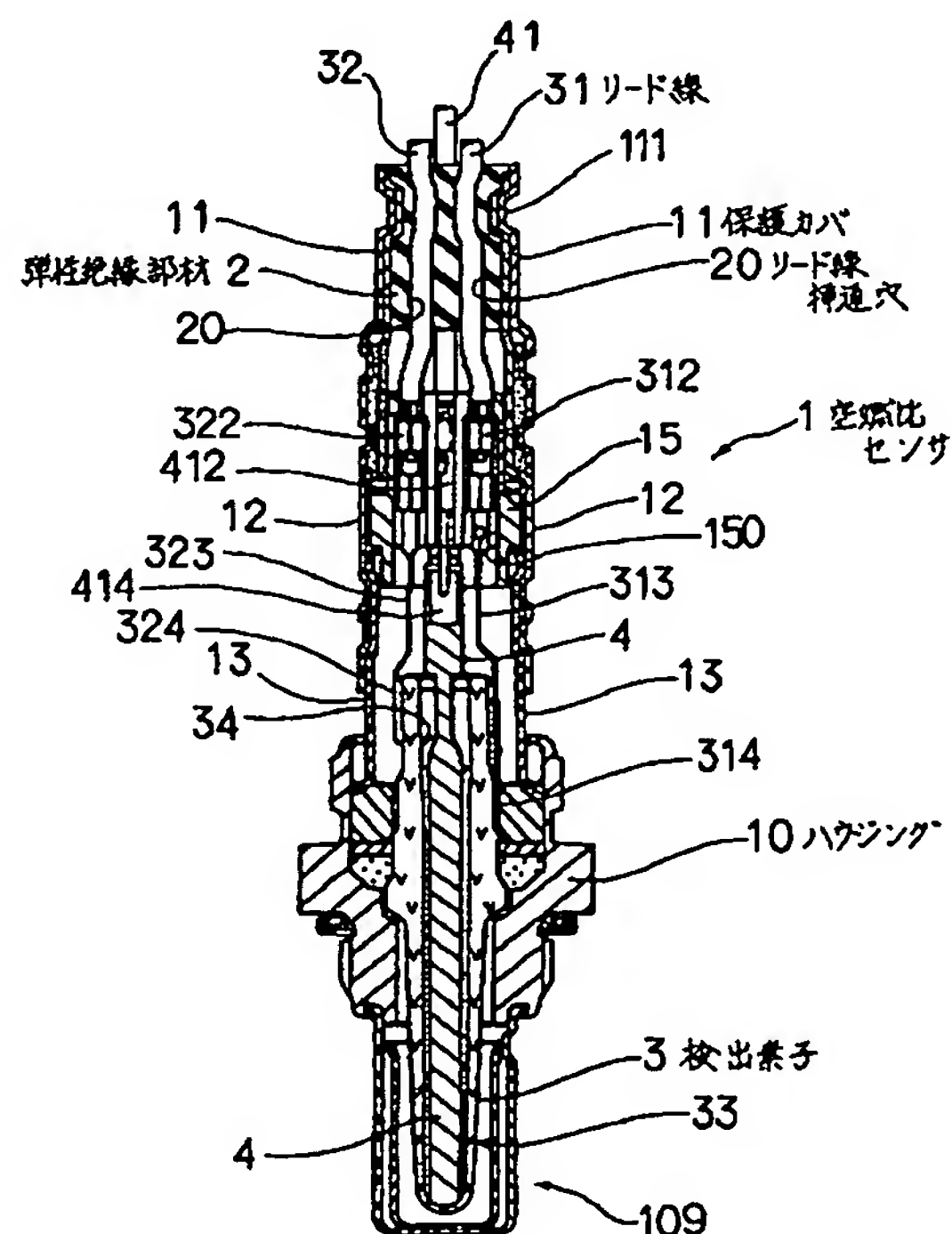
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 空燃比センサ

(57)【要約】

【課題】 リード線をリード線挿通穴内に安定かつ確実にシール固定することができ、防水性に優れ、かつ高温部位に設置可能な空燃比センサを提供すること。

【解決手段】 ハウジング10の上部に配置された保護カバー11、12と、上記保護カバー11、12の内部に配置されると共に、リード線31、32、41を挿通させるためのリード線挿通穴20を有する弾性絶縁部材2とよりなる。上記弾性絶縁部材2は、軸方向に垂直な面において最も近接しているリード線挿通穴20同士の間、の最小肉厚及び上記弾性絶縁部材2の最外周面に最も近接しているリード線挿通穴20と上記最外周面との間の最小肉厚がいずれも1mm以上であり、かつ上記保護カバー11、12を内方へかしめることにあり、上記弾性絶縁部材の外径を10～20%変形させてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ハウジング内に挿入配置された検出素子と、該ハウジングの上部に配置された保護カバーと、該保護カバー内に挿入されたリード線と、上記保護カバーの内部に配置されると共に、上記リード線を挿通させるためのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材とよりなる空燃比センサにおいて、上記弾性絶縁部材は、軸方向に垂直な面において最も近接しているリード線挿通穴同士の間、の最小肉厚及び上記弾性絶縁部材の最外周面に最も近接しているリード線挿通穴と上記最外周面との間の最小肉厚がいずれも 1 mm 以上であり、かつ上記保護カバーを内方へかしめることにより、上記弾性絶縁部材の外径を 10～20% 変形させてなることを特徴とする空燃比センサ。

【請求項 2】請求項 1 において、上記弾性絶縁部材は、硬度が Hs 60～85 であり、かつ耐熱性を有するフッ素ゴムよりなることを特徴とする空燃比センサ。

【請求項 3】請求項 1 または 2 において、上記弾性絶縁部材の変形前の外径は、上記リード線挿通穴を 3～5 本有する場合には、8.5 mm 以上であることを特徴とする空燃比センサ。

【請求項 4】請求項 1～3 のいずれか一項において、上記リード線挿通穴には半径方向に突出したリブ部を設けてなり、かつ上記保護カバーのかしめは、上記リブ部を設けた部分において、上記弾性絶縁部材の外側から行なわれていることを特徴とする空燃比センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、自動車エンジン等の空燃比制御に使用する空燃比センサに関する。

## 【0002】

【従来技術】従来、自動車エンジンの空燃比制御を行うために、例えば、実公平 2-19726 号に示すとき空燃比センサが、自動車エンジンの排気系を構成する排気管等に設置されている。

【0003】上記空燃比センサは、ハウジング内に挿入配置された検出素子と、該ハウジングの上部に配置された保護カバーと、該保護カバー内に挿入されたリード線と、該保護カバーの内部に配置されると共に、上記リード線を挿通させるためのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材とよりなる。そして、上記リード線挿通穴に上記リード線を挿通し、上記保護カバーを半径方向に外方から内方へかしめることにより、上記リード線をリード線挿通穴に密着固定することができる。

## 【0004】

【解決しようとする課題】しかしながら、近年、上記空燃比センサは、エンジンの高出力化や排気管に設けられる三元触媒コンバータのケースへの取付といった取付位置の多様化等により使用環境における温度、被水といった環境条件がますます厳しくなっている。例えば、

上記空燃比センサは排気管の下流側等に取り付けられる。

【0005】この場合には、自動車の走行中にタイヤ等が巻き上げた水により空燃比センサが被水する、また、自動車が水溜りを走行した場合に、該水溜りの水により空燃比センサが冠水するおそれがある。仮に、上記被水等により空燃比センサの内部に水分が浸入した場合には、空燃比検出力の低下、検出素子に被水割れ等が生じ、空燃比センサが故障等する。

【0006】また、近年、ヒータを内蔵すると共にアースを取出す、また、積層型の空燃比センサ素子においては 2 セルタイプ等といった、リード線を多数設ける形式の空燃比センサが増えている。これらの空燃比センサにおいては、保護カバー内に挿入配置されるリード線の数が多く、よって弾性絶縁部材により多くのリード線挿通穴を設ける必要がある。

【0007】そして、上述の多くのリード線挿通穴が設けられた弾性絶縁部材は、薄肉部と、厚肉部とが混在する構成となっている。従って、上記弾性絶縁部材にリード線を挿入した後、保護カバーをかしめた場合、該かしめによって上記弾性絶縁部材に生じる圧縮応力が、該弾性絶縁部材の薄肉部、例えば、リード線挿通穴と弾性絶縁部材の外周との間等の変形容易な部分に集中し、この部分に大きな圧縮応力が加わることとなる。

【0008】このように、上述に示す多くのリード線挿通穴が設けられた弾性絶縁部材は、薄肉部に大きな圧縮応力の働いた状態、特に圧縮応力による変形の大きな部分は、弾性絶縁部材が空燃比センサの使用環境下の高温雰囲気に晒された場合に、圧縮永久歪みが大きくなる傾向がある。この場合には、リード線挿通穴とリード線との間のシール性が悪化し、防水性が悪化するおそれがある。また、上記空燃比センサの実使用環境は、熱的環境条件や被水環境条件がますます厳しくなっており、従って、上述の問題を原因とした、防水性の低下が非常に発生しやすい状況となっている。

【0009】本発明は、かかる問題点に鑑み、リード線をリード線挿通穴内に安定かつ確実にシール固定することができ、防水性に優れ、かつ高温部位に設置可能な空燃比センサを提供しようとするものである。

## 【0010】

【課題の解決手段】請求項 1 の発明は、ハウジング内に挿入配置された検出素子と、該ハウジングの上部に配置された保護カバーと、該保護カバー内に挿入されたリード線と、上記保護カバーの内部に配置されると共に、上記リード線を挿通させるためのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材とよりなる空燃比センサにおいて、上記弾性絶縁部材は、軸方向に垂直な面において最も近接しているリード線挿通穴同士の間、の最小肉厚及び上記弾性絶縁部材の最外周面に最も近接しているリード線挿通穴と上記最外周面との間の最小肉厚がいずれも 1 mm 以上であり、かつ上記保護カバーを内方へかしめることによ



り、上記弾性絶縁部材の外径を10～20%変形させることを特徴とする空燃比センサにある。

【0011】本発明において、上記の『最も近接しているリード線挿通穴同士の間最小肉厚』とは、任意のリード線挿通穴同士の間における肉厚において、最も小さい肉厚(図3、図5、図6、図7に示すt2)を示している。また、『上記弾性絶縁部材の最外周面に最も近接しているリード線挿通穴と上記最外周面との間の最小肉厚』とは、弾性絶縁部材の最外周面と任意のリード線挿通穴との間における肉厚において、最も小さい肉厚(図3、図5、図6、図7に示すt1)を示している。

【0012】また、上記最小肉厚が1mm未満である場合には、厳しい温度域では、大きな圧縮応力が働く部分で圧縮永久歪が大きく発生し、リード線挿通穴とリード線との間のシール性が悪化し、防水性が悪化するおそれがある。また、上記最小肉厚の好ましい上限は3.0mmである。この上限より最小肉厚が厚くなった場合においても、防水性については優れた結果を得ることができる。しかし、肉厚の厚くなった分、弾性絶縁部材の体格が大きくなり、材料コストがより高価となるおそれがある。

【0013】更に、弾性絶縁部材の体格と共に空燃比センサの体格も大きくなり、更に他の構成部品の体格も大きくなる。よって、材料コストが高価となったり、組付性が悪化するおそれがある。

【0014】また、上記弾性絶縁部材の変形が10%未満である場合には、該弾性絶縁部材に加わる圧縮応力が不足し、リード線挿通穴とリード線との間のシール固定が不十分となるおそれがある。一方、上記変形が20%よりも大きい場合には、上記弾性絶縁部材に加わる圧縮応力が過剰となり、弾性絶縁部材において、割れ等が生じるおそれがある。

【0015】また、上記リード線は、例えば、検出素子の出力取出し線、検出素子に接続されたアース線である。また、空燃比センサに内蔵されたヒータへの電力供給線である。また、これらリード線の本数は1本または複数本である。また、上記リード線挿通穴は、例えば、単数または複数の、上記弾性絶縁部材の軸方向と平行方向に、該弾性絶縁部材の上端から下端までを貫通する貫通穴より構成されている。

【0016】本発明の作用につき、以下に説明する。本発明にかかる弾性絶縁部材においては、リード線挿通穴同士の間最小肉厚及びリード線挿通穴と最外周面との間の最小肉厚はいずれも1mm以上である。これにより、上記弾性絶縁部材の薄肉部における圧縮応力を低減することができる。よって、高温下に晒された場合の薄肉部における上記弾性絶縁部材の圧縮永久歪は小さくなる。

【0017】従って、上記リード線は上記リード線挿通穴の内部において安定かつ確実にシール固定されること

となる。以上により、空燃比センサが被水した際にも、該空燃比センサの内部への浸水が起こらない。

【0018】また、上記弾性絶縁部材は、上記保護カバーを外方から内方へかきめ、上記弾性絶縁部材の外径を10～20%変形させてある。これにより、上記弾性絶縁部材には、適当な圧縮応力が加えられることとなる。従って、上記弾性絶縁部材の内部のリード線挿通穴において、リード線を安定かつ確実にシール固定することができる。

【0019】また、上述したごとく、本発明の空燃比センサにおいては、高温雰囲気においても優れた防水性を維持することができる。以上により、本発明の空燃比センサは、従来品では取付けることのできなかった、高温域となる取付け位置に取付けることができる。なお、上記取付け位置としては、例えば、エンジン直下の排気管、三元触媒コンバータのケース等が挙げられ、このように取付位置も従来に比べ自由に設定でき厳しい排出ガス規制に対応できるシステムを構築することができる。

【0020】以上に示すごとく、本発明によれば、リード線をリード線挿通穴内に安定かつ確実にシール固定することができ、防水性に優れ、かつ高温部位に設置可能な空燃比センサを提供することができる。

【0021】次に、請求項2の発明のように、上記弾性絶縁部材は、硬度がHs(ショア硬さ)60～85であり、かつ耐熱性を有するフッ素ゴムよりなることが好ましい。上記条件にかかるゴムを使用することにより、上記リード線をリード線挿通穴内により一層確実に固定することができ、また高温時の長時間使用寿命の向上を図ることができる。

【0022】上記Hsが85より大きい場合には、弾性変形されにくく、リード線との良好な密着性が得難いおそれがある。なお、上記Hsが60であるフッ素ゴムとは、補強材等を添加しないフッ素ポリマー自体の硬度である。

【0023】次に、請求項3の発明のように、上記弾性絶縁部材の変形前の外径は、上記リード線挿通穴を3～5本有する場合には、8.5mm以上であることが好ましい。これにより、上記弾性絶縁部材に対し、バランスよく、等間隔に上記リード線挿通穴を設けることができ、各部の肉厚がほぼ均一となる弾性絶縁部材を得ることができる。上記外径が8.5mm未満である場合には最小肉厚が1mm未満となるおそれがある。

【0024】なお、上記リード線挿通穴の径はリード線が挿通可能となる程度の大きさが必要であり、また、上記リード線は、強度とコスト等により一般的に径として1.6～2.3mmを使用している。このため、上述の請求項においてはリード線挿通穴の径として、1.6～2.3mm程度を想定している。

【0025】次に、請求項4の発明のように、上記リード線挿通穴には半径方向に突出したリブ部を設けてな

10

20

30

40

50

り、かつ上記保護カバーのかしめは、上記リブ部を設けた部分において、上記弾性絶縁部材の外側から行なわれていることが好ましい。これにより、上記リード線挿通穴にリード線を挿通し、保護カバーのかしめにより、上記リブ部が容易に変形し、リード線とリード線挿通穴との間を安定かつ確実にシールすることができる。よって、優れた防水性を有する空燃比センサを得ることができる。

【0026】更に、上記弾性絶縁部材は、リブ部を設けた部分において保護カバーによりかしめられているため、仮にリード線の径と、リード線挿通穴の径との間に差があり、単なるリード線の圧入という操作のみではリブ部の変形が発生しないような場合においても、リブ部の変形が発生する。従って、リード線とリード線挿通穴との間を安定かつ確実にシールすることができる。

【0027】なお、上記リブ部は、リード線挿通穴の内壁に設けた単数または複数の突出部分より構成されている。また、上記突出部分は、例えば、弧状突部、三角状突部等の各種の形状とすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】

実施形態例 1

本発明の実施形態例にかかる空燃比センサにつき、図 1～図 4 を用いて説明する。図 1 に示すごとく、本例の空燃比センサ 1 は、ハウジング 10 内に挿入配置された検出素子 3 と、該ハウジング 10 の上部に配置された保護カバー 11、12 と、該保護カバー 11、12 内に挿入されたリード線 31、32、41 と、上記保護カバー 11、12 の内部に配置されると共に、上記リード線 31、32、41 を挿通させるためのリード線挿通穴 20 を有する弾性絶縁部材 2 とよりなる。

【0029】上記弾性絶縁部材 2 は、軸方向に垂直な面において最も近接しているリード線挿通穴 20 同士の間最小肉厚（図 3 における  $t_2$ ）及び上記弾性絶縁部材 2 の最外周面 29 に最も近接しているリード線挿通穴 20 と上記最外周面 29 との間最小肉厚（図 3 における  $t_1$ ）がいずれも 1mm 以上であり、かつ上記保護カバー 11、12 を内方へかしめることにあり、上記弾性絶縁部材 2 の外径を 10～20% 変形させてある。

【0030】次に、本例にかかる空燃比センサ 1 の詳細につき説明する。図 1 に示すごとく、本例の空燃比センサ 1 において、検出素子 3 は筒状に形成されたジルコニア等の固体電解質よりなり、ハウジング 10 にシール固定されている。上記検出素子 3 は内部に大気室を有し、該大気室に面するよう内側電極 34 を有している。

【0031】上記ハウジング 10 の下端には被測定ガス側カバー 109 が設けてあり、該被測定ガス側カバー 109 により被測定ガス室が構成されている。そして、上記検出素子 3 は、上記被測定ガス室に面するよう外側電極 33 を有している。また、上記ハウジング 10 の上端

には、カバー 13 が設けてなり、該カバー 13 の上方にはカバー 12 が設けてある。そして、上記保護カバー 11 は、上記カバー 12 の上方に固定されてある。

【0032】上記検出素子 3 には、外側電極 33、内側電極 34 と導通可能となるようそれぞれ出力取出しホルダ 314、324 が設けてある。そして、これらより延設された出力取出し線 313、323 は、インシュレーター 15 に設けたリード線挿通穴 150 において、それぞれ端子 312、322 と連結している。また、上記端子 312、322 には、それぞれ上記リード線 31、32 が接続されている。

【0033】また、上記検出素子 3 の大気室にはヒータ 4 が挿入されており、その電極 414 には細線が接続されている。上記細線はインシュレーター 15 に設けたリード線挿通穴 150 において、端子 412 を介してリード線 41 が接続されている。また、上記弾性絶縁部材 2 は、上記保護カバー 11 の上方側部 111 においてかしめ固定され、リード線 31、32、41 を保持している。

【0034】次に、上記弾性絶縁部材 2 について説明する。図 2 に示すごとく、上記弾性絶縁部材 2 にはリード線挿通穴 20 が 4 つ設けてある。これらのうち 2 つは検出素子 3 に接続されるリード線 31、32 が挿通される穴である。他の 2 つは検出素子に内蔵されたヒータ 4 に接続されるリード線 41 が挿通される穴である。

【0035】図 3 に示すごとく、上記弾性絶縁部材 2 において、リード線挿通穴 20 同士の間最小肉厚は  $t_2$  であり、弾性絶縁部材 2 の最外周面 29 に最も近接しているリード線挿通穴 20 と上記最外周面 29 との間最小肉厚は  $t_1$  である。そして、同図より知れるごとく、 $t_1 < t_2$  であり、上記弾性絶縁部材 2 における最小肉厚は  $t_1$  となる。また、同図において、 $t_3$  はリード線挿通穴 20 同士の肉厚を示してはいるが、最小ではない。

【0036】次に、本例における作用効果につき説明する。本例の空燃比センサ 1 にかかる弾性絶縁部材 2 においては、図 3 に示すごとく、リード線挿通穴 20 同士の間最小肉厚  $t_2$  及びリード線挿通穴 20 と最外周面 29 との間最小肉厚  $t_1$  がいずれも 1mm 以上である。また、上記弾性絶縁部材 2 は、上記保護カバー 11、12 をかしめることにより、その外径を 10～20% 変形させてある。これにより、上記弾性絶縁部材 2 には、適当な圧縮応力が加えられることとなる。よって、上記弾性絶縁部材 2 の薄肉部における圧縮応力を低減することができる。よって、上記弾性絶縁部材 2 にかかる各部の圧縮応力において、過大となることを回避することができる。

【0037】従って、上記リード線 31、32、41 は、上記リード線挿通穴 20 の内部において安定かつ確実にシール固定されることとなる。以上により、空燃比



センサ1が被水した際にも、該空燃比センサ1の内部への浸水が起こらない。

【0038】また、本例において、上記弾性絶縁部材2は、高温雰囲気においても優れた防水性を維持することができる。以上により、本例の空燃比センサ1は、従来品では取付けることのできなかった、高温域となる取付け位置に取付けることができる。以上に示すごとく、本例はリード線をリード線挿通穴内に安定かつ確実にシール固定することができ、防水性に優れ、かつ高温部位に設置可能な空燃比センサである。

【0039】次に、空燃比センサの防水寿命と最小肉厚との関係につき、図4を用いて説明する。上記防水寿命の測定は、以下の要領で行った。まず、後述する空燃比センサに対して、排気管相当の装置に取付け、排気管内にはリッチの燃焼ガスを流し、検出素子は活性温度以上となるようにし、しかも弾性絶縁部材を所望の温度（本例の場合、フッ素ゴムからなる弾性絶縁部材を用い240℃に調整）になるようにして、空燃比センサの検出出力を記録できる様にし、所定の時間経過毎に空燃比センサに散水し、検出出力の状態を観察した。この観察により上記空燃比センサにおいて、検出出力が低下する現象の発生をチェックした。そして、上記試験の開始より上記現象が発生するに至るまでの時間を防水寿命とした。

【0040】上記測定は図2、図3に示す弾性絶縁部材を設けた図1に示す空燃比センサを用いて行った。また、上記空燃比センサにおいて、上記保護カバーをかしめることにより、上記弾性絶縁部材が変形された。そして、上記弾性絶縁部材の変形量を、弾性絶縁部材の外径の5%、10%、15%、20%となした4種類の空燃比センサを準備した。そして、上記3種類の空燃比センサのそれぞれにおいて、弾性絶縁部材の最小肉厚（図3における $t_1$ ）を、0.5mm、1.0mm、1.5mmとなした空燃比センサを準備した。以上、12種類の空燃比センサにおいて測定された防水寿命を、最小肉厚を横軸に、防水寿命を縦軸にとった線図に対しプロットした。なお、同図における目標値とは、自動車等、空燃比センサを取付ける相手側から求められる値（寿命）である。

【0041】同図によれば、本発明にかかる最小肉厚1mm以上、かつ変形量が10～20%という範囲内にある空燃比センサの防水寿命はすべて目標値を上回り、これらは防水性について優れた性能を有していることが分かった。また、最小肉厚が1mm未満であり、かつ変形量が10%未満である空燃比センサの防水寿命はすべて目標値を下回り、これらが防水性に関して劣っていることが分かった。

#### 【0042】実施形態例2

本例は、リード線挿通穴の数が4つ以外である弾性絶縁部材における最小肉厚につき説明する。図5に示す弾性絶縁部材2は、リード線挿通穴20を2つ有するもので

ある。このものにおいて、リード線挿通穴20同士の間の最小肉厚は $t_2$ 、弾性絶縁部材2の最外周面29に最も近接しているリード線挿通穴20と上記最外周面29との間の最小肉厚は $t_1$ となる。そして、同図より知れるごとく、 $t_1 < t_2$ であり、上記弾性絶縁部材2における最小肉厚は $t_1$ となる。

【0043】図6に示す弾性絶縁部材2は、リード線挿通穴20を3つ有するものである。このものにおいて、リード線挿通穴20同士の間の最小肉厚は $t_2$ であり、弾性絶縁部材2の最外周面29に最も近接しているリード線挿通穴20と上記最外周面29との間の最小肉厚は $t_1$ となる。そして、同図より知れるごとく、 $t_1 < t_2$ であり、弾性絶縁部材2における最小肉厚は $t_1$ となる。

【0044】図7に示す弾性絶縁部材2は、リード線挿通穴20を5つ有するものである。このものにおいて、リード線挿通穴20同士の間の最小肉厚は $t_2$ であり、弾性絶縁部材2の最外周面29に最も近接しているリード線挿通穴20と上記最外周面29との間の最小肉厚は $t_1$ となる。そして、同図より知れるごとく、 $t_1 < t_2$ であり、弾性絶縁部材2における最小肉厚は $t_1$ となる。

【0045】なお、リード線挿通穴20同士の肉厚としては $t_3$ のようなものも考えられるが、同図より明らかに $t_2 < t_3$ であるため、最小肉厚とはならない。更に、リード線挿通穴の数が2つ～5つ以外の場合においても、上述と同様の要領で最小肉厚を決定することができる。

#### 【0046】実施形態例3

本例は、リード線挿通穴にリブ部を設けた弾性絶縁部材である。図8、図9に示すごとく、上記弾性絶縁部材2における上記リード線挿通穴20には、半径方向に突出したリブ部21が設けてある。

【0047】上記リブ部21は、図8(A)に示すごとく、上記リード線挿通穴20の内壁に弧状に突出形成されると共に、一連につながったリング状、かつ弾性絶縁部材の中心軸方向に2段形成されている。また、図9(A)に示すごとく、上記の弧状のリブ部21に代えて、上記リード線挿通穴20の内壁に三角形状に三段に突出形成されるリブ部219を設けることもできる。なお、図8(B)、図9(A)における符号110、120は保護カバー11、12及び弾性絶縁部材2との間におけるかしめ前の隙間である。

【0048】そして、上記弾性絶縁部材2を組付けた空燃比センサにおいて、保護カバーのかしめは、上記リブ部を設けた部分において、上記弾性絶縁部材2の外側から行なわれている。その他は、実施形態例1と同様である。

【0049】本例にかかる弾性絶縁部材2を組付けた空燃比センサにおいては、上記リード線挿通穴20にリー

ド線を挿通し、保護カバーのかしめにより、上記リブ部 21 が容易に変形し、リード線 32 とリード線挿通穴 20 との間を安定かつ確実にシールすることができる。よって、本例にかかる弾性絶縁部材 2 を組付けた空燃比センサは優れた防水性を有する。

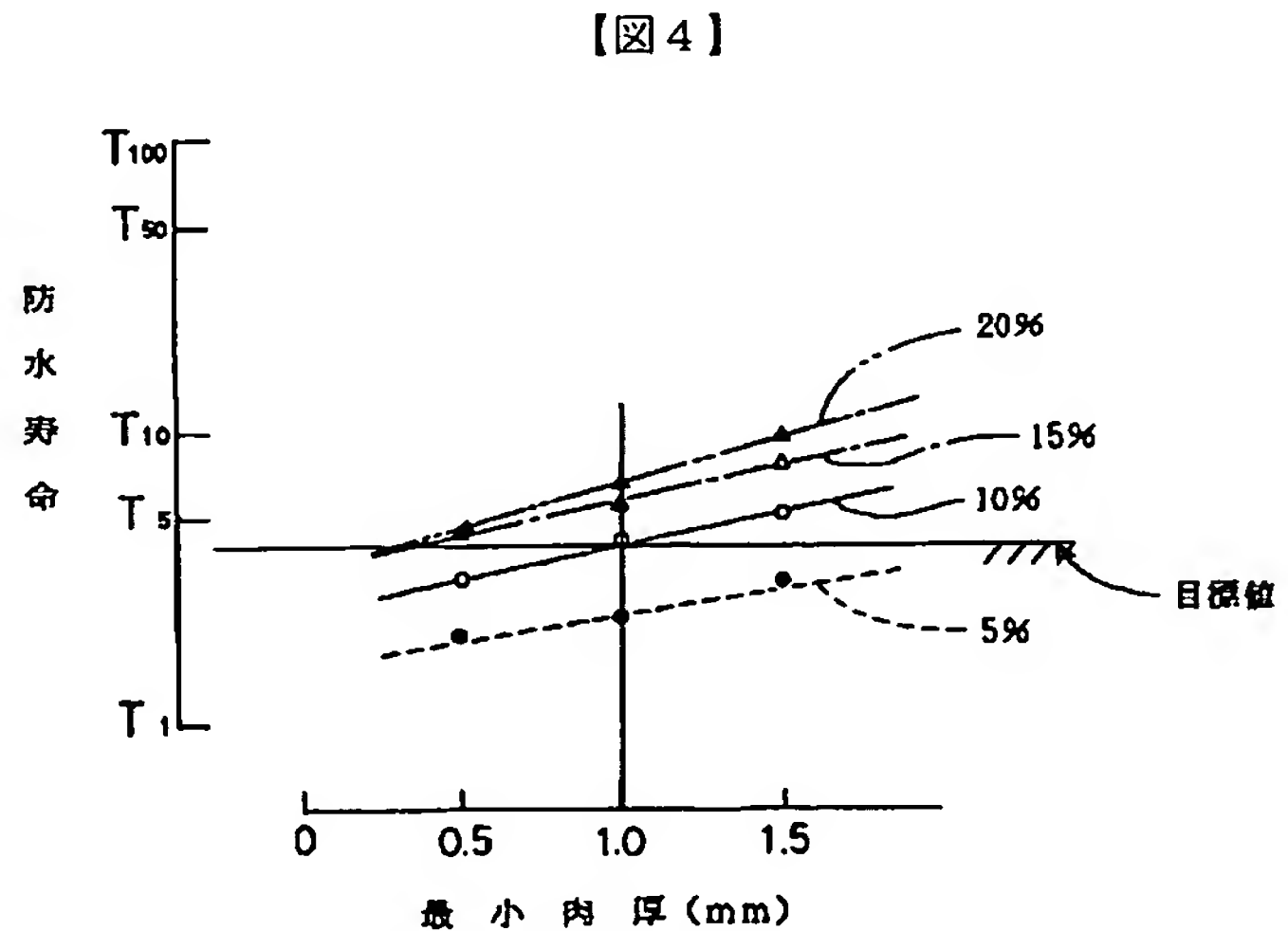
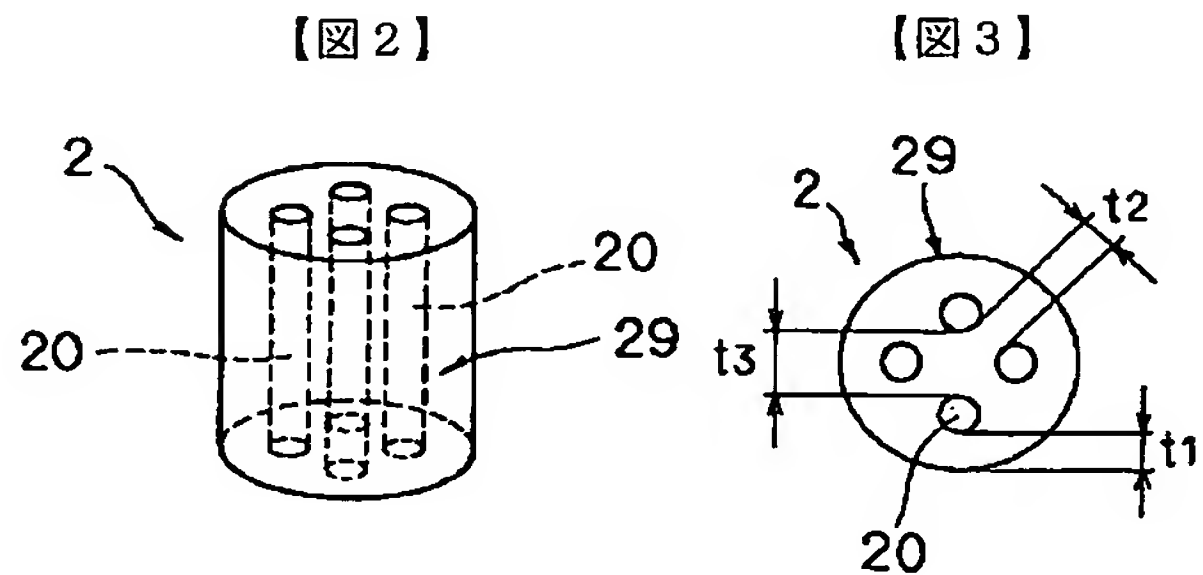
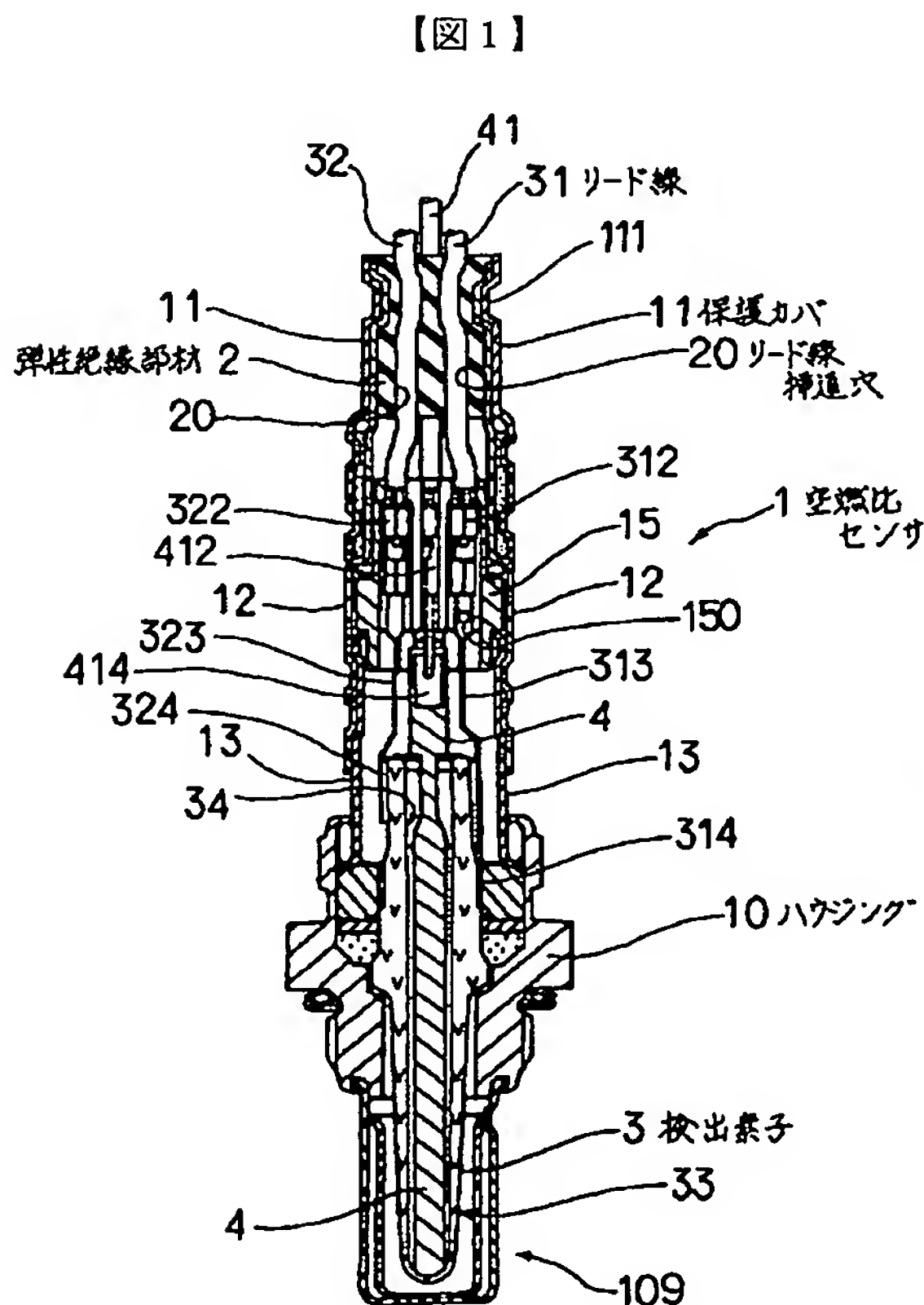
【0050】更に、上記弾性絶縁部材 2 は、リブ部 21 を設けた部分において保護カバーによりかしめられているため、仮にリード線 32 の径と、リード線挿通穴 20 の径との間に差があり、単なるリード線 32 の圧入という操作のみではリブ部 21 の変形が発生しないような場合においても、リブ部 21 の変形が発生する。従って、リード線とリード線挿通穴 20 との間を安定かつ確実にシールすることができる。

【0051】よって、リード線 32 及びリード線挿通穴 20 の寸法精度への気遣いが不要となり、更に寸法設定上も、リード線 32 とリード線挿通穴 20 との間にある程度のゆとりを持たせることができるため、組付けを容易に行なうことができる。その他は実施形態例 1 と同様の作用効果を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例 1 における、空燃比センサの断面図。

【図 2】実施形態例 1 における、弾性絶縁部材の斜視図。



\* 【図 3】実施形態例 1 における、弾性絶縁部材の断面説明図。

【図 4】実施形態例 1 における、空燃比センサの防水寿命と最小肉厚との関係を示す線図。

【図 5】実施形態例 2 における、2つのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材の断面説明図。

【図 6】実施形態例 2 における、3つのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材の断面説明図。

【図 7】実施形態例 2 における、5つのリード線挿通穴を有する弾性絶縁部材の断面説明図。

【図 8】実施形態例 3 における、リード線挿通穴に弧状突起形状のリブ部を有する弾性絶縁部材の断面説明図。

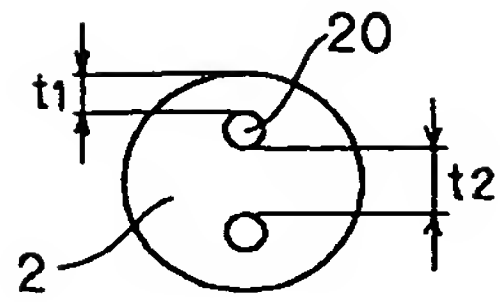
【図 9】実施形態例 3 における、リード線挿通穴に三角突起形状のリブ部を有する弾性絶縁部材の断面説明図。

#### 【符号の説明】

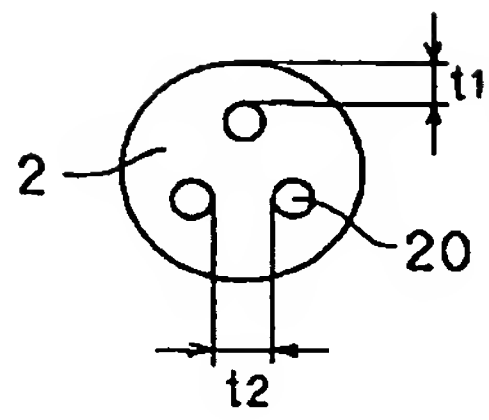
- 1 . . . 空燃比センサ,
- 10 . . . ハウジング,
- 11, 12 . . . 保護カバー,
- 2 . . . 弾性絶縁部材,
- 20 . . . リード線挿通穴,
- 21, 219 . . . リブ部,
- 3 . . . 検出素子,
- 31, 32, 41 . . . リード線,

\*

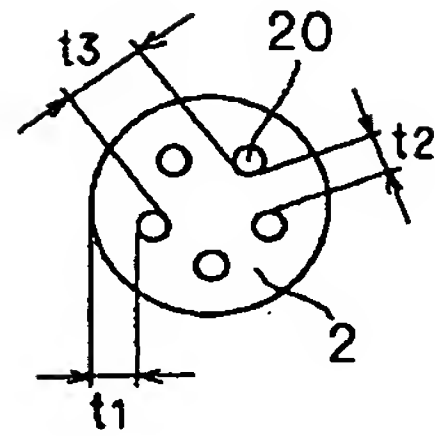
【図 5】



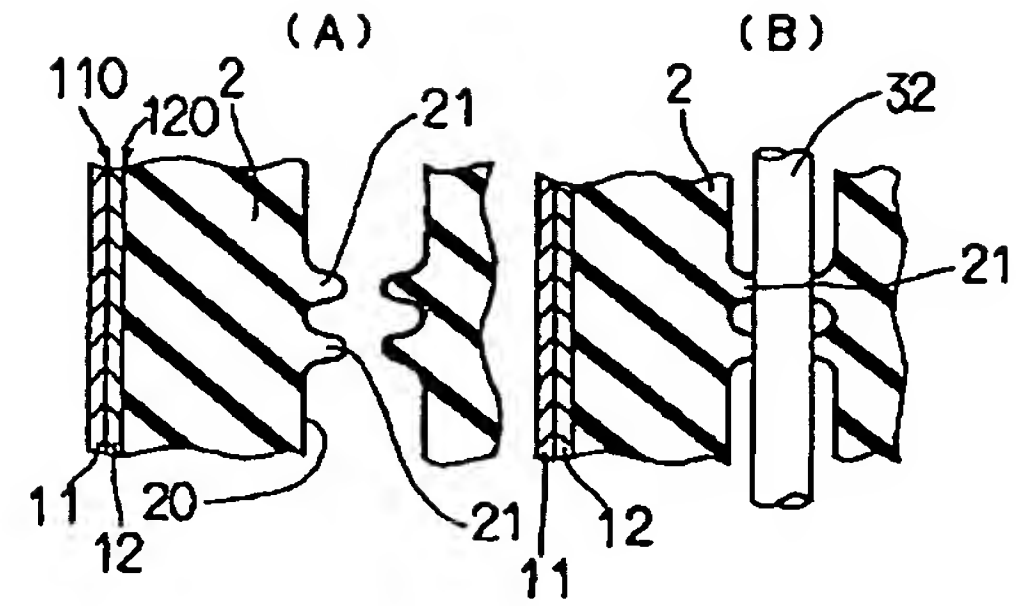
【図 6】



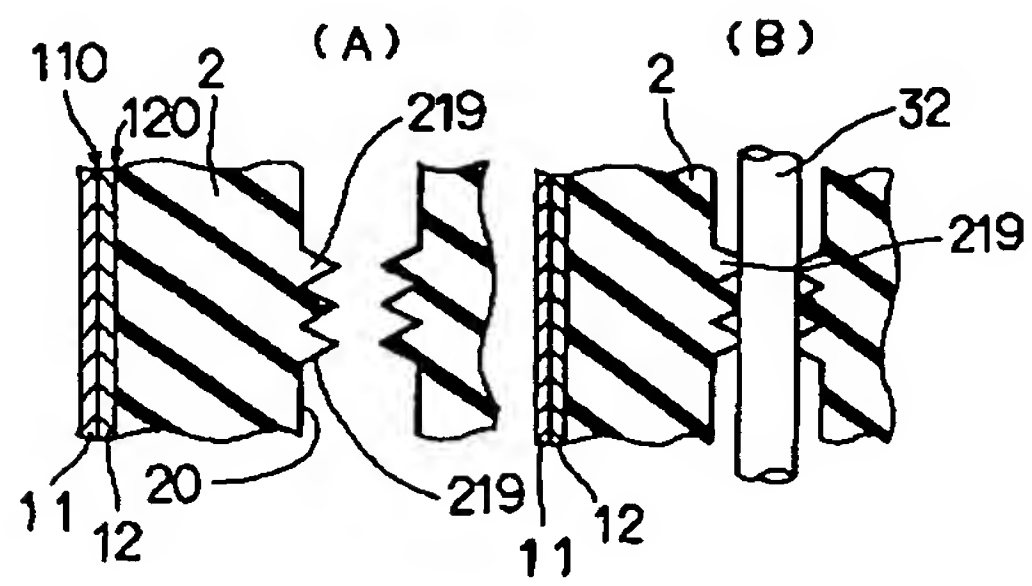
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72) 発明者 福谷 正徳  
愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 日本電  
装株式会社内